

**PABRIK WATER GLASS DARI SODIUM CARBONATE DAN PASIR
SILICA DENGAN PROSES ALKALI CARBONATE
PRA RENCANA PABRIK**



Oleh :

**DHEA AYOM BINGAR KUSUMA
NPM. 0931010044**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2013**

LEMBAR PENGESAHAN

PABRIK WATER GLASS DARI SODIUM CARBONATE DAN
PASIR SILICA DENGAN PROSES ALKALI CARBONATE

Oleh :

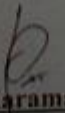
DHEA AYOM BINGAR KUSUMA

0931010044

Surabaya, 10 Juni 2013

Disetujui untuk diajukan dalam Ujian Lisan

Dosen Pembimbing


Ir. Novel Karaman, MT
NIP. 19580801 198703 1 001

PRA RENCANA PABRIK
PABRIK WATER GLASS DARI SODIUM CARBONATE DAN PASIR
SILICA DENGAN PROSES ALKALI CARBONATE

Disusun oleh :

DHEA AYOM BINGAR KUSUMA

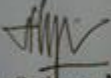
0931010044

Telah dipertahankan di hadapan dan di terima oleh Dosen Penguji

Pada tanggal : 14 Juni 2013

Tim Penguji :

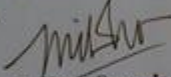
1.



Ir. Sutiyono, MT

NIP. 19600713 198703 1 001

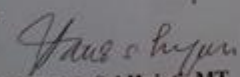
2.



Ir. Ketut Sumada, MT

NIP. 19620118 198803 1 001

3.



Ir. Tatiek Sri Hajar, MT

NIP. 19530712 199103 2 001

Pembimbing :

1.

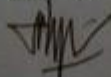


Ir. Novel Karaman, MT

NIP. 19580801 198703 1 001

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Surabaya



Ir. Sutiyono, MT

NIP. 19600713 198703 1 001

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dan dengan segala rahmat serta karuniaNya sehingga penyusun telah dapat menyelesaikan tugas akhir “Pra Rencana Pabrik Water Glass dari Sodium Carbonate dan Pasir Silica dengan Proses Alkali Carbonate”, dimana tugas akhir ini merupakan tugas yang diberikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan kesarjanaan di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Tugas akhir “Pra Rencana Pabrik Water Glass dari Sodium Carbonate dan Pasir Silica dengan Proses Alkali Carbonate” ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari beberapa literatur, data – data, majalah kimia, dan internet.

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih atas segala bantuan baik berupa saran, sarana maupun prasarana sampai tersusunnya tugas akhir ini kepada :

1. Bapak Ir. Sutiyono, MT

Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, UPN ”Veteran” Jawa Timur.

2. Ibu Ir. Retno Dewati, MT

Selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri,
UPN “Veteran” Jawa Timur.

3. Bapak Ir. Novel Karaman, MT

Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.

4. Dosen Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri,
UPN “Veteran” Jawa Timur.
5. Seluruh Civitas Akademika Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi
Industri, UPN “Veteran” Jawa Timur.
6. Kedua orangtua yang selalu mendoakan kami.
7. Semua pihak yang telah membantu, baik saran serta dorongan dalam
penyelesaian tugas akhir ini.

Kami menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu segala kritik dan saran yang membangun kami harapkan dalam sempurnanya tugas akhir ini.

Sebagai akhir kata, penyusun mengharapkan semoga tugas akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Kimia.

Surabaya, Juni 2013

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
INTISARI	iv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES	II-1
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA PANAS	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT	V-1
BAB VI PERENCANAAN ALAT UTAMA	VI-1
BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VII-1
BAB VIII UTILITAS	VIII-1
BAB IX LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	IX-1
BAB X ORGANISASI PERUSAHAAN	X-1
BAB XI ANALISA EKONOMI	XI-1
BAB XII PEMBAHASAN DAN KESIMPULAN	XII-1
DAFTAR PUSTAKA	

INTISARI

Perencanaan pabrik Waterglass ini diharapkan dapat memproduksi dengan kapasitas 45.000 ton/tahun dalam bentuk gel. Pabrik beroperasi secara *continuous* selama 330 hari dalam setahun.

Pada saat ini waterglass digunakan secara luas pada bidang industri kimia seperti : industri silica gel, detergent, bleaching textile, deflocculant untuk keramik, dan pada industri pengolahan air.

Secara singkat, uraian proses dari pabrik waterglass adalah sebagai berikut :

Pertama, sodium carbonate direaksikan dan silica direaksikan pada furnace sehingga membentuk waterglass. Produk kemudian didinginkan pada cooling conveyor pada suhu kamar. Waterglass kemudian dilarutkan dengan penambahan air dan dipanaskan oleh steam pada rotary dissolver. Produk kemudian diumpankan pada clarifier untuk memisahkan padatan. Produk waterglass 50% kemudian dikeluarkan secara overflow pada tangki penampung sebagai produk akhir waterglass 50%

Pendirian pabrik berlokasi di Manyar, Gresik dengan ketentuan :

Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas
Sistem Organisasi	: Garis dan Staff
Jumlah Karyawan	: 126 orang
Sistem Operasi	: <i>Continuous</i>
Waktu Operasi	: 330 hari/tahun ; 24 jam/hari

Analisa Ekonomi :

- Massa Konstruksi : 2 Tahun
- Umur Pabrik : 10 Tahun
- Fixed Capital Investment (FCI) : Rp. 80.460.388.557
- Working Capital Investment (WCI) : Rp 14.198.892.098
- Total Capital Investment (TCI) : Rp 94.659.280.656
- Biaya Bahan Baku : Rp 66.564.413.407
- Biaya Utilitas :
 - Steam = 655835 lb/tahun
 - Air Pendingin = 414 m³/hari
 - Listrik = 1658880 kW/tahun
 - Bahan Bakar = 1346400 liter/tahun
- Biaya Produksi Total (Operation Cost) : Rp 116.943.289.276
- Hasil Penjualan Produk (Sale Cost) : Rp 153.638.169.112
- Laju Pengembalian Modal Terhadap Bunga Bank
 - Internal Rate Of Return : 8,34%
 - Rate On Equity : 7,3%
- Waktu Pengembalian Modal (Pay Out Periode) : 3,66 tahun
- Break Even Point (BEP) : 32,37%



BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Water glass merupakan nama lain dari sodium silicate dan dikenal pula dengan nama soluble glass, silicate of soda, serta silicic acid sodium salt. Pada jaman Phoenisia purba, para pedagang menemukan bahan ini secara tidak sengaja, dimana pada saat mereka memasak makana. Periuk yang digunakan untuk memasak secara tidak sengaja diletakkan pada suatu trona pantai. Hal ini menyebabkan penyatuan antara pasir dan alkali. Sodium silikat yang ditemukan secara tidak sengaja menarik perhatian masyarakat pada saat itu, karena mempunyai sifat yang mengkilap jika terkena cahaya.

Pada saat ini water glass digunakan secara luas pada bidang industri kimia seperti : industri silica gel, detergent, bleaching textile, deflocculant untuk keramik, dan pada industri pengolahan air.

Di Indonesia, kebutuhan akan water glass yang digunakan pada industri detergent merupakan kebutuhan yang utama dalam perkembangan industri di Indonesia. Industri pengolahan air di Indonesia juga menaikkan permintaan akan sodium silikat sebagai bahan penyaring maupun sebagai campuran flokulan, sehingga pendirian industri water glass ini dapat diharapkan mempunyai masa depan yang cerah dengan berkembangnya industri kimia di Indonesia, serta diharapkan mampu meningkatkan devisa negara pada sektor non-migas.

I.2. Kegunaan

Kegunaan utama dari water glass adalah sebagai bahan baku utama pada industri silica gel, dan dipergunakan secara luas untuk industri adhesive, sizing, dan pelapisan. Kegunaan lain dari water glass dapat kita temui pada industri

Pra Rencana Pabrik Water Glass dari Sodium Carbonate dan Pasir Silika

Dengan Proses Alkali Carbonate

detergent, dimana water glass digunakan sebagai bahan anti soil-redeposition. Pada industri petroleum, water glass dapat dipergunakan sebagai pemecah emulsi atau dapat digunakan untuk pencegah korosi.

I.3. Aspek Ekonomi

Kebutuhan water glass di Indonesia khususnya, semakin meningkat dengan peningkatan pertumbuhan kapasitas pada bidang industri kimia. Kebutuhan water glass untuk Indonesia dapat ditabelkan pada tabel sebagai berikut :

Tabel I.1. Kebutuhan water glass di Indonesia.

Tahun	Kapasitas (ton/th)
2007	46.400
2008	47.500
2009	49.270
2010	50.300
2011	51.700

Sumber : Disperindag Surabaya

I.4. Sifat Bahan dan Produk

I.4.1. Sodium Carbonate (Perry 7^{ed} ; T.2-1)

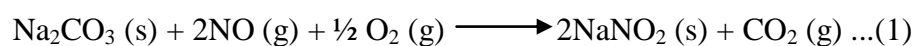
Nama Lain	: Soda ash, Carbonic acid disodium salt
Formula	: Na_2CO_3
Berat Molekul	: 106
Warna	: Putih
Bentuk	: Granular

Pra Rencana Pabrik Water Glass dari Sodium Carbonate dan Pasir Silika
Dengan Proses Alkali Carbonate

Specific Gravity	: 2,533
Melting Point	: 851 ⁰ C
Boiling Point	: Terdekomposisi
Solubility, cold water	: 7 gr / 100 gr H ₂ O (H ₂ O = 0 ⁰ C)
Solubility, hot water	: 48,5 gr / 100 gr H ₂ O (H ₂ O = 104 ⁰ C)

Sifat kimia :

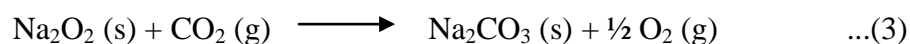
1. Reaksi pembentukan natrium nitrat



2. Reaksi natrium klorida dengan kalsium karbonat



3. Reaksi natrium peroksida dengan karbondioksida

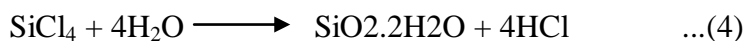
**I.4.2 Pasir Silika**(Perry 7^{ed} ; T.2-1)

Nama Lain	: Silica sand, Quartz, Kwarsa
Formula	: SiO ₂
Berat Molekul	: 60
Warna	: Kehitam-hitaman
Bentuk	: Kristal Hexagonal
Specific Gravity	: 2,65
Melting Point	: 1425 ⁰ C
Boiling Point	: 2230 ⁰ C
Solubility, water	: Tidak larut

*Pra Rencana Pabrik Water Glass dari Sodium Carbonate dan Pasir Silika**Dengan Proses Alkali Carbonate*

Sifat kimia :

1. Silika dioksida dibentuk dengan proses hidrolisa dari silika tetraklorit dengan air.



2. Pembentukan garam dan hasil reaksi pasir silika dan natrium oksida.

**I.4.3 Water Glass**

(Chemicaland21.com)

Nama Lain : Sodium silicate, Soluble glass

Formula : $\text{Na}_2\text{O} \cdot 4\text{SiO}_2$

Berat Molekul : 302

Warna : Jernih

Bentuk : Larutan 50%

Spesific Gravity : 1,53

Melting Point : 1018°C

Boiling Point : -

Solubility, cold water : Larut

Solubility, hot water : Larut

Sifat kimia :

1. Berbentuk cair bening
2. Sangat larut dalam air panas dan dingin.
3. Tidak larut dalam alkohol.

$$= \frac{\text{silica sisa reaksi}}{\text{silica untuk reaksi}} \times 100\%$$

*Pra Rencana Pabrik Water Glass dari Sodium Carbonate dan Pasir Silika**Dengan Proses Alkali Carbonate*